

## MULTISTAGE DECOMPOSITION VESSEL FOR HYDRATE

Patent Number: JP59029078  
Publication date: 1984-02-16  
Inventor(s): FUTAMI HIDEO; others: 03  
Applicant(s): TOKYO GAS KK; others: 01  
Requested Patent: ☐ JP59029078  
Application Number: JP19820137215 19820809  
Priority Number(s):  
IPC Classification: C02F1/22  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

**PURPOSE:** To provide a multistage sepn. vessel for hydrate provided in a refrigeration type seawater desalting device, by providing deflectors on the downstream side of the orifices of interstage orifice plates thereby activating the flow in the sepn. vessel and permitting easy flow of slurries in the stepwise orifices.

**CONSTITUTION:** Liquefied gas fed 3 under pressure in a crystallization vessel 1 is brought into direct contact with the seawater fed 7 by a carburettor 2 to form hydrate 4 in the vessel 1. The hydrate 4 and brine formed in the vessel 1 are supplied 9 in the form of a slurry into a multistage decomposition vessel 10. The hydrate 4 is converted to cryohydrate in the vessel 10 and the cryohydrate and brine are fed through a pipeline 11 to a sepn. vessel 13. The cryohydrate 16 and brine 17 are separated 18 in the vessel 13 and the brine is discharged 19. Deflectors 24 are provided on the downstream side of the orifices 20 of interstage orifice plates 21 provided in the respective stages of said vessel 10 so that the above-described slurrylike mixture is smoothly decomposed and the cryohydrate and liquid phase part 22 are uniformly dispersed over the entire region by the fluidity given to the part 22 by said deflectors. The good effect of sepn. is provided by regulating the position, angle and size respectively of the deflectors 24.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

⑬ 日本国特許庁 (JP)  
⑭ 公開特許公報 (A)

⑮ 特許出願公開  
昭59—29078

⑯ Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 02 F 1/22

識別記号

庁内整理番号  
6685—4D

⑰ 公開 昭和59年(1984)2月16日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑱ ハイドレートの多段分解槽

⑲ 特 願 昭57—137215

⑳ 出 願 昭57(1982)8月9日

㉑ 発 明 者 二見英雄  
平塚市宮松町15—10

㉒ 発 明 者 二階堂信夫  
東京都太田区田園調布4丁目20  
番13号

㉓ 発 明 者 六串俊巳  
日立市幸町3丁目1番1号株式

会社日立製作所日立研究所内

㉔ 発 明 者 西村成興  
日立市幸町3丁目1番1号株式  
会社日立製作所日立研究所内

㉕ 出 願 人 東京瓦斯株式会社  
東京都中央区八重洲1丁目2番1  
6号

㉖ 出 願 人 株式会社日立製作所  
東京都千代田区丸の内一丁目5  
番1号

㉗ 代 理 人 弁理士 高橋明夫

明 細 書

発明の名称 ハイドレートの多段分解槽

特許請求の範囲

1. 冷凍式海水炭水化装置に設けたハイドレート  
の多段分解槽において、段間オリフィス板のオリ  
フィス下流側にデフレクターを設けたことを特徴  
とするハイドレートの多段分解槽。

2. 段間オリフィス板に対するデフレクターの角  
度を70°～80°、段間オリフィスの径に対する  
デフレクターの長さの比を2.0～2.5とし、かつ  
段間オリフィスの径に対するデフレクターの幅の  
比を5～1.0とした特許請求の範囲第1項記載の  
ハイドレートの多段分解槽。

発明の詳細な説明

本発明はハイドレートの多段分解槽に関し、詳  
しくは、LNG等の液化ガスを気化させる際に発  
生する冷熱を利用した冷凍式海水炭水化装置に設  
けた効率的なハイドレートの多段分解槽に関する。

ハイドレートは、液化ガスと海水を高圧力で  
直接接触させることにより生成するもので、メタ

ン、エタン及びプロパン等の炭化水素分子のまわ  
りに水分子が結合された包埋化合物の一種である。  
例えば、30 kg/cm<sup>2</sup>の高圧力で液化ガスと海  
水を直接接触させると、海水温度が約8℃でハ  
イドレートが生成する。したがって、液化ガスの気  
化に伴う冷熱がこのハイドレートの生成に費され、  
海水中に氷晶が生成する温度の約2℃以下で、  
ハイドレートのみが生成する。このハイドレート  
は、外観的には氷晶とほとんど同じであるが、そ  
の粒径は、低圧力で液化ガスと海水が直接接触  
した際に生成する氷晶粒径に比べて1/3～1/4  
の粒子大きさである。

冷凍法による海水炭水化においては、晶析技術  
はもちろんのこと、晶析槽で生成した氷晶あるい  
はハイドレートと濃縮海水（以下ブラインと略称  
する）の分離も重要な技術の1つである。ところ  
で、氷晶あるいはハイドレートとブラインの分離  
性能は、それらの粒子の大きさに左右され、粒子  
径が大きくなると分離性能が向上する。

この分離性能に關連し、添付図面の第1図はブ

(1)

(2)

ライン中からの氷晶及びハイドレートの分離性能を示したグラフであり、横軸は氷晶及びハイドレートの析出高さ(mm)、縦軸は脱塩率(%)を示し、又、曲線Aは氷晶の場合、曲線Bはハイドレートの場合である。この実験は、ハイドレートの生成しない塩圧力下で液化ガスと海水を直接接触させて生成した氷晶と、30 Kg/cm<sup>2</sup> 程度の高圧下で液化ガスと海水を直接接触させて生成したハイドレートの分離性能を調べたものである。第1図から明らかなように、氷晶(曲線A)は、ハイドレート(曲線B)に比べて高い脱塩率を示している。

又、ハイドレートは、晶析時の圧力から大気圧に減圧することにより分解する性質を持っており、その際の分解熱は、ハイドレート1Kg当り約93kcalを要する。したがって、ハイドレートの分解を、容器内で外部からの熱伝達を避けた状態で減圧操作を行うことにより、ハイドレートを構成する炭化水素はガス化し、一方、炭化水素のまわりの水分子は氷晶になる。したがって、高圧力下におけ

る液化ガスと海水とを直接接触させる液化ガス冷熱利用海水炭水化においては、ハイドレートの分離性能と高圧力下で分離操作を行うことにより予想される困難性を勘案すると、ハイドレートは、これを分解して氷晶に転換すべきである。

本発明は、上記の点に着目してなされたものであり、その目的は、ハイドレートの分解槽の構造を改善し、分解槽内の流動を活性化し、段間オリフィスのスラリー流動を容易にしうるハイドレートの多段分解槽を提供することである。

本発明につき概説すれば、本発明のハイドレートの多段分解槽は、冷凍式海水炭水化装置に設けたハイドレートの多段分解槽において、段間オリフィス板のオリフィス下流側にデフレクターを設けたことを特徴とするものである。

ハイドレートの比重は、氷のそれとほぼ同値であるため、流動の少ない槽内等では、ハイドレートはブライン中から浮上し、多段式のハイドレート分解槽の段間オリフィス内の流動を困難にする。

本発明においては、多段分解槽内のスラリー流

動を活性化し、段間オリフィスのスラリー流動を容易にするため、段間オリフィス板のオリフィス下流側にデフレクターを設け、それにより多段分解槽内液相部にかく乱流を与え、ハイドレートを効果的に分解して氷晶に転換することができる。

本発明者等の実験によれば、ハイドレートの減圧分解によつて生成される氷晶は、分解時間が長くなるとその粒子が増大する。すなわち、添付図面の第2図は、ハイドレートの減圧分解により生成する氷晶粒径の経時変化を示したグラフであり、横軸はハイドレート分解時間(分)、縦軸はハイドレート分解による生成氷晶の粒径( $\mu$ m)を示す。~~その結果~~ 氷晶粒径の増大は分離性能の向上につながることから、できるだけ分解時間は長い方がよい。そのためには、分解槽を多段にし、ハイドレートの分解時間を長くすることが望ましい。

本発明の分解槽には、後記図面に具体的に示すように、各段において圧力差を発生させるため、 $\phi$ dのスラリー流通口となるオリフィスを設けた直後

段間オリフィス板を備えている。この段間オリフィス板で区分された各分解室は、液相部と気相部からなっており、気相部はハイドレートの分解ガスが、又、液相部はハイドレートあるいは氷晶とブラインが混合してスラリーとなつて存在する。氷晶及びハイドレートの比重はブラインの比重に比べて約10%少ないため、液相部の流動が少ない場合、氷晶あるいはハイドレートは、液相部の上部に浮上し、液相部の低部に設けたオリフィスの通過を困難にし、やがては気相部までハイドレートあるいは氷晶が上昇し分解操作を不可能にする。

このため、液相部に流動性(かく乱流)を与えて氷晶及びハイドレートを液相部全域にほぼ均一に分散させる必要がある。

本発明においては、この液相部に流動性を与えるため、オリフィスの下流背部にデフレクターを設ける。このデフレクターの寸法、位置及び方向等は特に限定されないが、デフレクターの角度 $\theta$ 、デフレクターの長さ $a$ 及び幅 $b$ はそれぞれ $\theta =$

70°~80°、 $\alpha$ 及び $b$ の関係 $\alpha/d=20\sim25$ 、 $b/d=5\sim10$ とすることが適当であり、それにより液相部のハイドレート及び氷晶を均一に分散できることが実験により確認された。

次に、本発明を添付図面により具体的に説明する。第3図は、本発明のハイドレート多段分解槽を用いた冷凍式海水炭水化装置の一具体例を示した系統図、第4図は第3図におけるハイドレート多段分解槽の拡大図であり、1は晶析槽、2は液化ガス気化器、3は液化ガス管路、4はハイドレート、5は気化ガス管路、6は調圧弁、7は海水管路、8は海水の液面、9はハイドレートとブラインの管路、10はハイドレートの多段分解槽、11は氷晶とブラインの管路、12はポンプ、13は分離槽、14は分解ガス管路、15は分解ガス調圧弁、16は氷晶、17はブライン、18は分離部、19はブライン管路、20はオリフィス、21は段間オリフィス板、22は液相部、23は気相部、24はデフレクター、 $d$ はオリフィス径、 $\theta$ はデフレクターの角度、 $\alpha$ はデフレクターの長さを示す。

ターの長さを示す。

第3図に示すように、晶析槽1では、液化ガス管路3から圧送されてくる液化ガスが液化ガス気化器2により海水管路7から送られる海水と直接接して、晶析槽1内にハイドレート4を生成させ、気化した液化ガスは気化ガス管路5、調圧弁6を通過して外部に流出する。晶析槽1内で生成したハイドレートとブラインは、スラリーとなつてハイドレートとブラインの管路9を通り、ハイドレートの多段分解槽10に入る。該分解槽10内でハイドレートはハイドレートから氷晶に転換し、氷晶とブラインの管路11、ポンプ12を経て分離槽13に入る。一方、該分解槽10でハイドレートの分解に伴つて発生した分解ガスは分解ガス管路14、分解ガス調圧弁15を介して外部に流出し、主として燃料として使用される。分離槽13では、氷晶16とブライン17は分離槽13に設けた分離部18によつて分離され、ブラインはブライン管路19を通過して排出される。

第4図に示されているように、該分解槽10に

は、各段において圧力差を持たせるため、オリフィス20を設けた段間オリフィス板21を備え、これにより区分された各分解室は、ハイドレートの分解ガスよりなる気相部23と、ハイドレートあるいは氷晶とブラインの混合スラリーよりなる液相部22とになる。前記したように、分解操作を円滑にし、液相部22に流動性を与えて氷晶及びハイドレートを液相部22全域に均一に分散させるため、オリフィス20の下流側にはデフレクター24を設け、前記した条件のデフレクターの位置、角度、寸法を用いることにより、良好な分解効果を発揮することができる。

以上説明したように、本発明によれば、段間オリフィス下流側に適切な位置、寸法、角度を有するデフレクターを設けることにより、ハイドレートの分解を効果的に行いうる冷凍式海水炭水化用の多段分解槽を提供することができる。

図面の簡単な説明

第1図はブライン中からの氷晶及びハイドレートの分離性能を示したグラフ、第2図はハイドレ

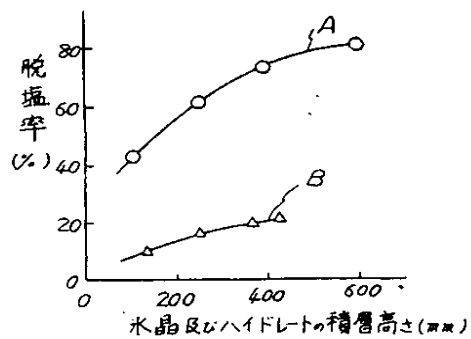
ートの減圧分解により生成する氷晶粒径の経時変化を示したグラフ、第3図は本発明のハイドレート多段分解槽を用いた冷凍式海水炭水化装置の一具体例を示した系統図、第4図は第3図におけるハイドレート多段分解槽の拡大図である。

1…晶析槽、2…液化ガス気化器、3…液化ガス管路、4…ハイドレート、5…気化ガス管路、6…調圧弁、7…海水管路、8…海水の液面、9…ハイドレートとブラインの管路、10…ハイドレートの多段分解槽、11…氷晶とブラインの管路、12…ポンプ、13…分離槽、14…分解ガス管路、15…分解ガス調圧弁、16…氷晶、17…ブライン、18…分離部、19…ブライン管路、20…オリフィス、21…段間オリフィス板、22…液相部、23…気相部、24…デフレクター、 $d$ …オリフィス径、 $\theta$ …デフレクターの角度、 $\alpha$ …デフレクターの長さ。

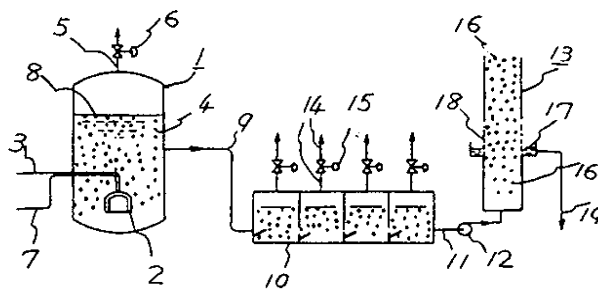
代理人 弁理士 高橋明



第1図



第3図



第4図

